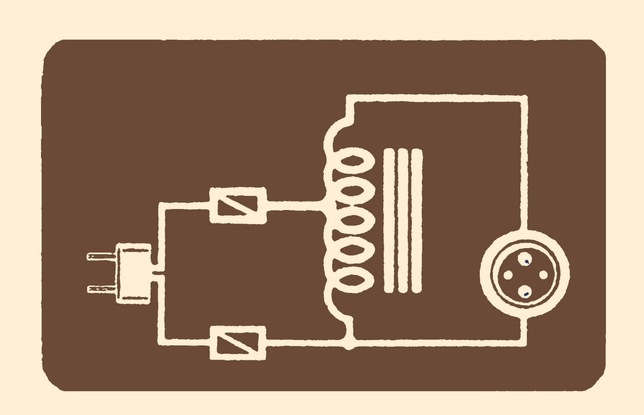


Н. В. КАЗАНСКИЙ

АВТОТРАНСФОРМАТОР





ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

Таблица данных автотрансформаторов[1]

Мощность, *вт*	Данные сердечника		Число витков на 1 *в*	Данные обмотки											
				Сеть 120 *в*						Сеть 220 *в*					
				$U_{мин}$ = 80 *в*		$U_{макс}$ = 130 *в*		U = 120 *в*		$U_{мин}$ = 146,5 *в*		$U_{макс}$ = 238 *в*		U = 220 *в*	
				Секция I		Секция II		Секция III		Секция I		Секция II		Секция III	
	Площадь, *см*²	Рекомендуемый тип пластин		Число витков	Диаметр провода, *мм*	Число витков	Диаметр провода, *мм*	Число витков	Диаметр провода, *мм*	Число витков	Диаметр провода, *мм*	Число витков	Диаметр провода, *мм*	Число витков	Диаметр провода, *мм*
50	4,9	Ш 20	12,3	982	0,33	492	0,47	123	0,41	1 800	0,23	900	0,33	222	0,31
75	6,0	Ш 20	10,0	800	0,41	400	0,57	100	0,49	1 465	0,29	733	0,41	180	0,38
100	6,9	Ш 24	8,7	696	0,47	348	0,64	87	0,57	1 275	0,38	638	0,47	157	0,41
150	8,5	Ш 24	7,1	568	0,57	284	0,8	71	0,69	1 040	0,41	520	0,59	128	0,51
200	9,8	Ш 24	6,3	504	0,64	252	0,93	63	0,8	924	0,47	462	0,69	114	0,59
300	12,0	Ш 30	5,0	400	0,8	200	1,12	50	1,0	733	0,59	367	0,83	90	0,72
500	15,5	Ш 30	3,9	312	1,04	156	1,45	39	1,3	572	0,74	286	1,08	70	0,96

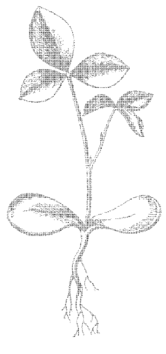
[1] Данные взяты из материалов радиоконсультации Центрального радиоклуба Всесоюзного ДОСАРМ и рассчитаны на сталь с магнитной индукцией порядка 6 000 — 7 000 *гс*.

МАССОВАЯ РАДИО БИБЛИОТЕКА
ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ АКАДЕМИКА А. И. БЕРГА

Выпуск 71

Н. В. КАЗАНСКИЙ

АВТОТРАНСФОРМАТОР







ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1950 ЛЕНИНГРАД

В брошюре описывается: работа автотрансформатора, области его применения, методика расчета и практические конструкции автотрансформаторов на различные мощности.

СОДЕРЖАНИЕ

Редактор *Д. А. Конашинский* Техн. редактор *Г. Е. Ларионов*

Сдано в пр-во 17/IV 1950 г. Подписано к печати 6/IX 1950 г.

Бумага $82\times108^1/_{32}$—0,5 бумажных—0,82 п. л. Уч.-изд. л. 1.

Т-05979 Тираж 35 000 экз. Заказ № 126.

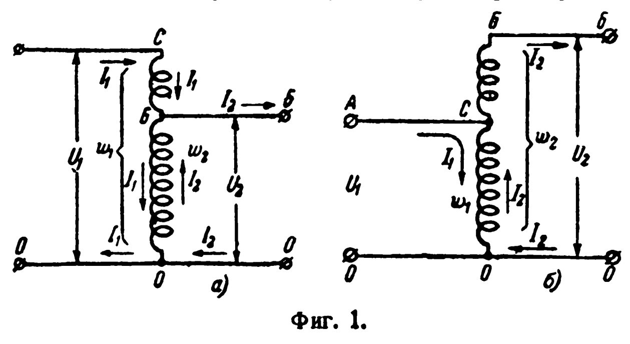
Типография Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10

В часы пик, когда нагрузка электросети достигает максимума, работа радиоприемников, питающихся от этой электросети, значительно ухудшается. Это объясняется падением напряжения в электросети, которое в часы максимума нагрузки иногда падает до 70—80 *в* при номинальном напряжении сети в 120 *в* и до 150—160 *в* при номинальном напряжении сети в 220 *в*. В таких случаях для поддержания на приемнике нормального для него напряжения применяют автотрансформаторы.

1. КАК РАБОТАЕТ АВТОТРАНСФОРМАТОР?

Автотрансформатором называется трансформатор с одной обмоткой.

Как работает автотрансформатор? Рассмотрим схему (фиг. 1,*а*), где изображен трансформатор, первичная *СБ*



Фиг. 1.

и вторичная *БО* обмотки которого соединены между собой последовательно. При подключении источника переменного напряжения к точкам *АО* это напряжение распределится равномерно между всеми витками обмоток *СБ* и *БО*, и напряжение между точками *БО* будет равно напряжению одного витка, умноженному на число витков между этими точками. Очевидно, что напряжение между витками *БО* будет меньше напряжения между точками *СО*. Такой автотрансформатор называется п о н и ж а ю щ и м автотрансформатором.

При присоединении к точкам *БО* какой-либо нагрузки ток I_2 в ней будет обтекать лишь эту часть обмотки, как это указано на фигуре. Но в то же время по этой части об-

мотки будет проходить и питающий трансформатор ток I_1. Как видно из фигуры, токи I_1 и I_2 в части *БО* направлены друг другу навстречу и, следовательно, по обмотке *БО* в действительности будет проходить ток I, равный разности токов I_1 и I_2, т. е. $I = I_2 - I_1$. Это позволяет выполнять обмотку между точками *БО* из провода меньшего сечения, чем обмотку части *СВ*, что приводит, в свою очередь, к значительной экономии меди по сравнению с обычным двухобмоточным трансформатором, где сетевая (первичная) обмотка вся должна быть рассчитана на ток I_1. За счет уменьшения потерь в меди автотрансформатора к. п. д. его несколько больше, чем к. п. д. трансформатора той же мощности.

Автотрансформаторы могут быть и повышающими. В этом случае напряжение сети подводится к части обмотки, а с концов всей обмотки снимается повышенное напряжение (фиг. 1,*б*).

Применение автотрансформаторов в радиотехнике довольно широко распространено. Главным образом, они применяются для поддержания питающего радиоаппаратуру напряжения при постоянном значении. В частности, автотрансформаторы применяются для питания маломощных приемников, коротковолновых конвертеров и т. д. Но применять автотрансформаторы выгодно только в тех случаях, когда необходимое соотношение напряжений $\frac{U_2}{U_1}$ близко к единице.

2. РАСЧЕТ АВТОТРАНСФОРМАТОРА

Ниже приводится метод расчета автотрансформаторов, а также несколько описаний практических конструкций автотрансформаторов на различные мощности.

Электрический расчет автотрансформаторов по существу не отличается от расчета обычных трансформаторов.

В автотрансформаторах напряжения и токи в первичной и вторичной обмотках связаны такими же соотношениями, как и в случае обычных трансформаторов, т. е.

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{w_2}{w_1} = n \text{ и } \frac{I_2}{I_1} = \frac{w_1}{w_2} = \frac{1}{n},$$

где U_2 и U_1 — напряжения во вторичной и первичной обмотках;

I_2 и I_1 — соответствующие U_2 и U_1 токи;

w_2 и w_1 — числа витков в соответствующих обмотках (см. фиг. 1,*а* и 1,*б*).

Мощность, получаемая во вторичной обмотке, т. е. мощность автотрансформатора, равна $P_2 = P_{am} = U_2 I_2$.

В случае понижающего автотрансформатора $I = I_2 - I_1$, или $I_2 = I + I_1$, поэтому

$$P_{am} = U_2 I_2 = U_2 (I + I_1) = U_2 I + U_2 I_1. \qquad (1)$$

Из уравнения (1) следует, что мощность P_{am} состоит из двух слагаемых:

1) $P_m = U_2 I$ — трансформаторной мощности, т. е. мощности, передаваемой во вторичную цепь трансформаторным путем за счет трансформаторной (магнитной) связи между цепями.

2) $P_э = U_2 I_1$ — нетрансформаторной мощности, передаваемой из первичной обмотки во вторичную электрическим путем за счет одновременно существующей между обмотками электрической связи.

Трансформаторная мощность P_m является той мощностью, на которую нужно рассчитывать сердечник автотрансформатора. Эту мощность можно представить в несколько ином, более удобном для расчетов виде. После простых преобразований получаем формулу

$$P_m = P_{am} \, (1 - n), \qquad (2)$$

где $n = \frac{w_2}{w_1}$ — коэффициент трансформации (понижающий).

В случае повышающего автотрансформатора аналогичным путем можно доказать, что

$$P_m = P_{am} \left(1 - \frac{1}{n}\right), \qquad (3)$$

где $n = \frac{w_2}{w_1}$ — коэффициент трансформации (повышающий).

В дальнейшем приняты следующие обозначения:

P_{am} — мощность автотрансформатора, *вт*;

P_m — типовая мощность трансформатора, *вт*;

U_1 — напряжение, подводимое к автотрансформатору (напряжение первичной обмотки), *в*;

U_2 — напряжение, снимаемое с автотрансформатора (напряжение вторичной обмотки), *в*;

I_1 — ток, потребляемый из сети, *а*;

I_2 — ток, потребляемый нагрузкой, *а*;
S — площадь поперечного сечения сердечника, на котором помещается обмотка (произведение ширины сердечника на толщину набора пакета пластин), *см²*;
w_0 — число витков обмотки, приходящееся на 1 *в* напряжения;
w_1 — число витков первичной обмотки;
w_2 — число витков вторичной обмотки;
B — магнитная индукция в сердечнике, *гс*.

Величину передаваемой трансформаторным путем мощности определяют по формуле (2) или (3), увеличив при этом заданную мощность P_{am} на 10%, т. е. умножив ее на 1,1.

Площадь поперечного сечения сердечника

$$S = 1{,}2\sqrt{P_m}. \tag{4}$$

Число витков обмотки, приходящееся на 1 *в* напряжения, равно

$$w_0 = \frac{450\,000}{BS}. \tag{5}$$

Число витков каждой из обмоток равно соответственно

$$w_1 = w_0 U_1 \text{ и } w_2 = w_0 U_2. \tag{6}$$

Обмотки трансформатора не должны нагреваться выше 60—65°. Для этого плотность тока в проводе не должна превосходить 2—2,5 *а* на 1 *мм²* площади его сечения. Это приводит к соотношению: диаметр провода

$$d = 0{,}8\sqrt{I}, \tag{7}$$

где d — диаметр провода обмотки, *мм*;
I — ток в соответствующей обмотке, *а*.

Ток, потребляемый автотрансформатором из сети, равен

$$I_1 = \frac{P_{am}}{U_1}. \tag{8}$$

Ток в нагрузке равен

$$I_2 = \frac{P_{am}}{U_2}. \tag{9}$$

Приведенные формулы дают возможность радиолюбителю с достаточной точностью рассчитать любой автотрансформатор мощностью до 500—700 *вт*.

В качестве примера приложения приведенных выше формул рассчитаем повышающий автотрансформатор (фиг. 1, *б*) небольшой мощности, который может быть

использован для питания радиоприемников, граммофонных электродвигателей, паяльников и тому подобных приборов.

Пусть прибор рассчитан на питание от электросети с напряжением $U_2 = 120$ *в*. Напряжение же в сети падает иногда до значения $U_1 = 80$ *в*. Мощность, потребляемая прибором, равна $P_{am} = 120$ *вт*. Требуется рассчитать автотрансформатор, обеспечивающий нормальную работу прибора.

1. Определяем коэффициент n (коэффициент трансформации) автотрансформатора

$$n = \frac{U_2}{U_1} = \frac{120}{80} = {}^3/_2.$$

2. Типовая мощность P_m соответствующего трансформатора равна

$$P_m = 1{,}1\ P_{am}\left(1 - \frac{1}{n}\right) = 1{,}1 \cdot 120\left(1 - \frac{2}{3}\right) = 44\ \text{вт}.$$

3. Площадь сечения сердечника трансформатора равна

$$S = 1{,}2\sqrt{P_m} = 1{,}2\sqrt{44} = 1{,}2 \cdot 6{,}65 = 8\ \text{см}^2.$$

4. Считая, что сердечник автотрансформатора собран из трансформаторной листовой стали, магнитную индукцию полагаем равной $B = 10\,000$ *гс*. Тогда число витков на 1 *в* равно:

$$w_0 = \frac{450\,000}{BS} = \frac{450\,000}{10\,000 \cdot 8} \approx 5{,}6\ \text{витка}.$$

5. Число витков всей обмотки автотрансформатора равно

$$w_2 = w_0 U_2 = 5{,}6 \cdot 120 = 672\ \text{витка}.$$

6. Число витков сетевой части обмотки равно

$$w_1 = w_0 U_1 = 5{,}6 \cdot 80 = 448\ \text{витка}.$$

7. Ток сетевой части обмотки равен

$$I = \frac{P_m}{U_1} = \frac{44}{80} = 0{,}55\ a.$$

Следовательно, сетевая часть обмотки автотрансформатора должна быть намотана проводом диаметром

$$d_1 = 0{,}8\sqrt{I} = 0{,}8\sqrt{0{,}55} = 0{,}8 \cdot 0{,}74 = 0{,}595\ \text{мм} \approx 0{,}6\ \text{мм}.$$

8. Повышающая часть обмотки должна быть намотана проводом, рассчитанным на ток I_2 нагрузки: $I_2 = \frac{1{,}1\,P_{am}}{U_2} = \frac{1{,}1 \cdot 120}{120} = 1{,}1$ *а*. Тогда диаметр провода повышающей части обмотки будет равен

$$d_2 = 0{,}8\sqrt{I_2} = 0{,}8\sqrt{1} = 0{,}8 \cdot 1 = 0{,}8 \text{ мм}.$$

Ток, потребляемый автотрансформатором из сети, равен

$$I_1 = \frac{P_{am}}{U_1} = \frac{1{,}1 \cdot 120}{80} = 1{,}65\, a = I + I_2 = 0{,}55 + 1{,}1a.$$

Таким образом, мы получили все необходимые данные для изготовления автотрансформатора.

3. КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАНСФОРМАТОРОВ

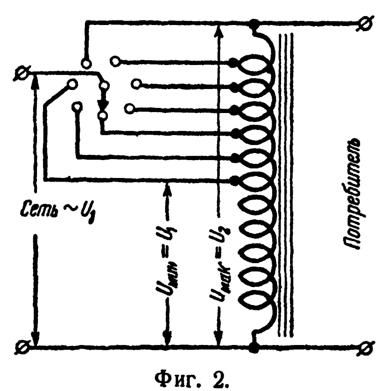
а) Автотрансформатор мощностью в 100 *вт*

В вышеприведенном примере определены основные данные автотрансформатора мощностью примерно 100—200 *вт*.

Далее определяем данные отдельных секций повышающей обмотки (фиг. 2).

Обычно необходимо предусмотреть возможность регулирования напряжения на нагрузке при изменениях напряжения сети. Если принять достаточным регулирование напряжения через 10 *в*, то необходимо в повышающей части обмотки сделать отводы через каждые

$$w_0 \cdot 10 = 5{,}6 \cdot 10 = 56 \text{ витков}.$$



Фиг. 2.

Так как повышающая часть обмотки будет состоять из

$$w_{пов} = w_2 - w_1 = 672 - 448 = 224 \text{ витка},$$

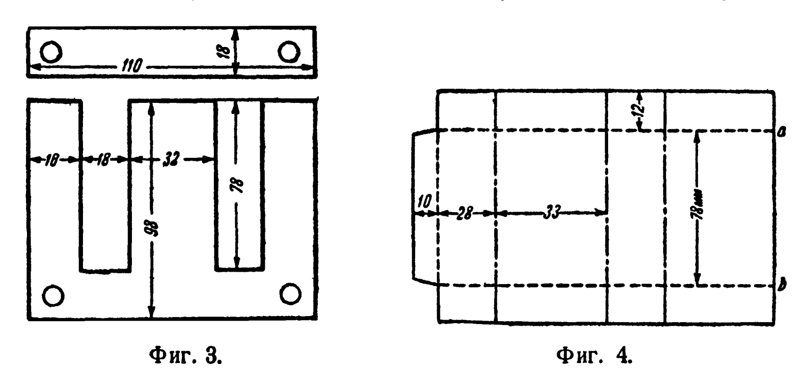
то число отводов на ней должно быть равно

$$224 : 56 = 4 \text{ отвода}.$$

Площадь сечения сердечника наиболее распространенного в настоящее время трансформатора от приемника „Салют“ равна 15 *см*^{2}, что соответствует типовой мощ-

ности трансформатора, как это нетрудно убедиться из формулы (4), приблизительно в 160 *вт* или автотрансформатору с мощностью около 500 *вт*. Поэтому, если воспользоваться пластинами сердечника этого трансформатора для нашего случая, то нужно взять только около половины его набора. Тогда площадь взятого набора будет равна около 8 *см*^{2}, что и будет соответствовать как раз мощности трансформатора 44 *вт*.

В случае отсутствия готового сердечника его можно изготовить своими силами. Только в этом случае при расчете данных автотрансформатора величину магнитной индукции



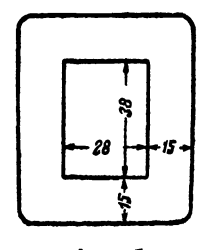
Фиг. 3. Фиг. 4.

нужно брать в зависимости от имеющегося в распоряжении сорта пластин. Например, при изготовлении сердечника из обычной кровельной стали величину магнитной индукции нужно принимать не больше 4 000—5 000 *гс*. Толщина пластин сердечника не должна превышать 0,35—0,5 *мм*.

Форма и размеры пластин показаны на фиг. 3. Пластина (Ш-образной формы) и накладка (прямоугольная пластина) имеют по два отверстия, которые служат для стягивающих сердечник болтов. Для автотрансформатора мощностью в 100 *вт* нужно заготовить 75—90 таких пластин каждого образца. Если пластины заготовляются из кровельной стали, то их необходимо прокалить в печи — на горячих углях, а затем для медленного охлаждения закопать в горячую золу. Остывшие пластины очищают от образовавшейся на их поверхности железной окалины. Каждая пластина с одной стороны оклеивается папиросной бумагой или покрывается шеллачным лаком. Пластины собираются в сердечник «вперекрышку».

Для намотки катушек автотрансформатора необходимо сделать каркас.

Каркас склеивается из прессшпана или картона. Необходимая для изготовления основания каркаса катушки разметка дана на фиг. 4, где сплошными линиями показаны сквозные прорези, а пунктиром — места надрезов. Глубина надреза равна половине толщины прессшпана. По пунктирным линиям, обозначенным на фигуре буквами *a* и *b*, надрезы делаются с обратной стороны. Затем из прессшпана же вырезают четыре щечки, размеры которых указаны на фиг. 5, и склеивают каркас в следующей последовательности. Сгибая заготовленную прессшпановую пластинку по линиям надреза, получают четырехгранную призму с четырьмя бортиками на каждом конце. На каждый конец призмы насаживают щечку, затем загибают и приклеивают к ней бортики. Образовавшиеся пустые углы между бортиками заполняют кусочками прессшпана и затем к наружной стороне надетой на каркас щечки приклеивают вторую такую же прессшпановую щечку — такое укрепление щечек обеспечивает достаточную прочность каркаса. У готового каркаса необходимо зачистить мелким напильником и шкуркой края щек и швы, а затем всю поверхность каркаса покрыть лаком, после чего можно приступать к намотке катушки.



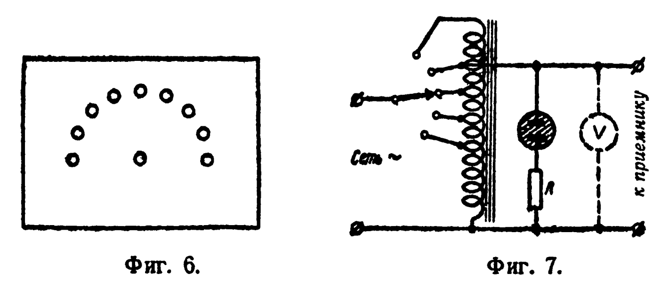
Фиг. 5.

Намотку следует производить правильными рядами. Между слоями обязательно прокладывается слой изоляции (из бумаги или кембрика). Необходимо следить, чтобы отдельные витки слоя не проваливались по краям слоев (у щечек каркаса).

Необходимо обратить особое внимание на изготовление выводов от обмотки автотрансформатора. Очень важно, чтобы была исключена возможность случайного замыкания отдельных отводов между собой, для чего отводы следует делать по обеим сторонам каркаса. Отвод от нужного числа витков делается отпайкой, а место отпайки отвода необходимо тщательно изолировать. В качестве провода для отвода нужно брать мягкий провод достаточного сечения. Отводы, в целях экономии места для обмотки, необходимо размещать у наружных концов рядов намотки.

Отводы можно также делать и в виде петель.

Одним из важных элементов автотрансформатора является переключатель. Конструкция переключателя может быть выбрана в зависимости от имеющихся возможностей. В простейшем виде это может быть панелька из изоляционного материала с расположенными по кругу штепсельными гнездами и штепсельной вилки с закороченными ножками (фиг. 6). Более удобным является ползунковый переключатель. В этом случае весьма важно, чтобы при переключении



Фиг. 6. Фиг. 7.

ползунок не замыкал между собой два соседних вывода автотрансформатора. Для этой цели между контактами, к которым подведены выводы, устанавливают холостые контакты. Переключатель должен обеспечивать надежный контакт между ползунком и контактами, так как иначе он будет нагреваться.

Для автотрансформаторов мощностью до 50 *вт* в качестве переключателя можно использовать одну плату от переключателя, применяющегося в приемниках, но при этом необходимо убрать стопор, чтобы ползунок мог вращаться на 360°. Для более мощных автотрансформаторов эти переключатели непригодны, так как из-за недостаточной плотности соединения ползунка с контактами при больших токах получается сильный нагрев, и переключатель может сгореть. В качестве материала панельки для монтажа переключателя можно применить эбонит, гетинакс или, в крайнем случае, проваренную в парафине деревянную дощечку (дуб, береза, ясень).

Для контроля подводимого к потребителю напряжения автотрансформатором желательно иметь какой-либо прибор — вольтметр, неоновую лампу и т. д. При отсутствии такого прибора можно пережечь лампы приемника, чрезмерное повышение напряжения может привести к пробою конденсаторов фильтра и т. д.

Наиболее подходящим прибором для контроля напряжения является любой вольтметр, рассчитанный на измерение напряжения переменного тока до 150—250 *в*. Для этой цели пригодны и вольтметры типа 4МШ на 150 или 250 *в* с добавочным купроксным выпрямителем. Эти вольтметры имеют сравнительно небольшие размеры (83 *мм* в диаметре) при достаточно четкой шкале.

Вольтметр подключается к автотрансформатору на его выходных зажимах.

При отсутствии вольтметра для контроля напряжения можно применить неоновую лампу, которая будет загораться при нормальном напряжении (127—220 *в*) на выходе трансформатора.

Неоновая лампа включается так же, как и вольтметр, на выходные зажимы автотрансформатора (фиг. 7). Необходимое, гасящее излишнее напряжение, сопротивление R подбирается такой величины, чтобы лампа загоралась при напряжении 120 или 220 *в*.

б) Универсальные автотрансформаторы

На 8-й Всесоюзной заочной радиовыставке экспонировался автотрансформатор Э. П. Яаксон (г. Таллин) (фиг. 8). Этот автотрансформатор универсален по своим назначениям и может быть применен:

1) для питания электрических приборов и агрегатов с номинальным напряжением 220 *в* при напряжении электрической сети в 110—127 *в*;

2) для питания электрических приборов и агрегатов с номинальным напряжением 110—127 *в* при напряжении электрической сети в 220 *в*;

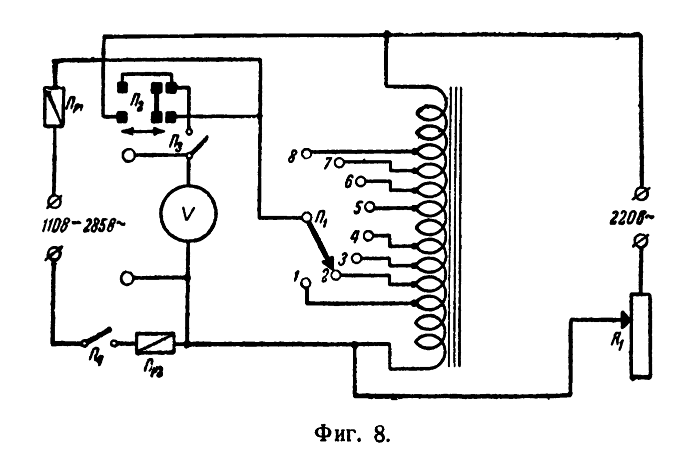
3) в случае значительного падения напряжения электрической сети в 220 *в*.

Кроме того, предусмотрено:

1) индикатор напряжения — вольтметр, который можно включать как во входную, так и в выходную цепи автотрансформатора и тем самым следить за обеспечением нормального режима работы включаемого прибора;

2) плавкие предохранители, предохраняющие автотрансформатор на случай короткого замыкания;

3) обеспечение номинального напряжения во вторичной цепи: грубо — переключателем в обмотке трансформатора и точно — введением последовательного с обмоткой автотрансформатора переменного сопротивления.



Фиг. 8.

Мощность автотрансформатора — 100 *вт*.

Сердечник автотрансформатора собирается из пластин типа Ш-30 толщиной 0,5 *мм*, общим сечением 19 *см*^{2}. Обмотка намотана проводом типа ПЭ диаметра 0,6 *мм*. Общее число витков—990.

Обмотка имеет следующие выводы:

1)	От 495	витков	для	110	*в*
2)	„ 571	„	„	127	„
3)	„ 652	„	„	145	„
4)	„ 742	„	„	165	„
5)	„ 787	„	„	175	„
6)	„ 832	„	„	185	„
7)	„ 877	„	„	195	„
8)	„ 922	„	„	205	„

V—вольтметр электромагнитный, на 250 *в*;

R_1—реостат проволочный, на 20 *ом*, 10 *вт*;

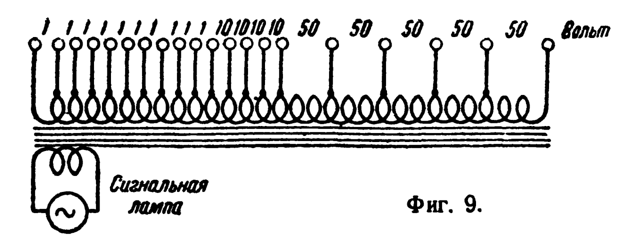
$П_1$—переключатель однополюсный на 8 направлений, 1 *а*, 250 *в*;

$П_2$—переключатель однополюсный на 2 направления, 2 *а*, 250 *в*;

$П_3$, $П_4$—выключатели;

$Пр_1$, $Пр_2$—плавкие предохранители на 1 *а*.

Автотрансформатор тов. Пигарева Л. А. (г. Улан-Удэ), также экспонировавшийся на 8-й Всесоюзной радиовыставке, предназначается для включения в сеть переменного тока лю-



Фиг. 9.

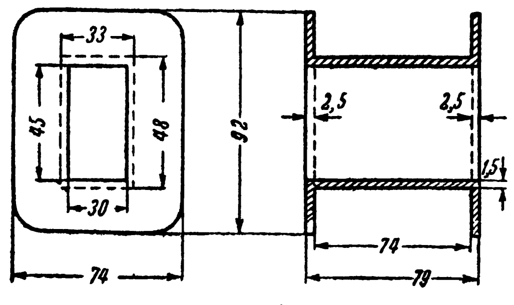
бого напряжения в пределах от 12 до 300 *в* и дает возможность получать выходные напряжения в пределах от 1 до 300 *в*. Принципиальная схема этого автотрансформатора приведена на фиг. 9.

Технические данные его следующие. Сердечник автотрансформатора собран из трансформаторной листовой стали толщиной 0,35 *мм*. Размеры сердечника показаны на фиг. 10. Толщина набора пластин сердечника 45 *мм*. Все пластины проклеены папиросной бумагой.

Фиг. 10.

Намотка автотрансформатора сделана на двух одинаковых каркасах, склеенных из картона и пропитанных щелачным спиртовым лаком. Размеры каркасов даны на фиг. 11.

Каждый отвод обмотки автотрансформатора присоединяется к спаренным штепсельным гнездам, смонтированным на панели на верхней части автотрансформатора. Намотка



Фиг. 11.

катушек произведена правильными рядами. Между каждым рядом проложен слой парафинированной бумаги.

Сердечник автотрансформатора стягивается деревянными брусками, через которые пропущены болты. На продолжении болтов укреплена панель со штепсельными гнездами. В нижней части панели укреплены на брусках предохранители и патрончик сигнальной лампочки. Для наблюдения за лампочкой в панели сделано круглое отверстие.

Данные обмотки автотрансформатора

№ по пор.	Отвод от витков	Число витков от начала намотки	Диаметр и марка провода	№ по пор.	Отвод от витков	Число витков от начала намотки	Диаметр и марка провода
1	Начало	0	0,86 ПЭЛ	11	10	44	0,86 ПЭЛ
2	1	4	0,86 ПЭЛ	12	11	84	0,86 ПЭЛ
3	2	8	0,86 ПЭЛ	13	12	124	0,86 ПЭЛ
4	3	12	0,86 ПЭЛ	14	13	164	0,86 ПЭЛ
5	4	16	0,86 ПЭЛ	15	14	204	0,86 ПЭЛ
6	5	24	0,86 ПЭЛ	16	15	404	0,86 ПЭЛ
7	6	28	0,86 ПЭЛ	17	16	604	0,86 ПЭЛ
8	7	32	0,86 ПЭЛ	18	17	804	0,86 ПЭЛ
9	8	36	0,86 ПЭЛ	19	18	1 004	0,86 ПЭЛ
10	9	40	0,86 ПЭЛ	20	Конец	1 204	0,86 ПЭЛ

Кроме этого, намотано 8 витков проводом 0,86 ПЭЛ для питания сигнальной лампочки.

4. АВТОТРАНСФОРМАТОР ДЛЯ ПРИЕМНИКОВ С УНИВЕРСАЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ

Приемники с универсальным питанием лучше работают при напряжении сети в 220 *в*, чем при напряжении сети в 127 *в*.

Обеспечить нормальную работу такого приемника от сети с напряжением в 220 *в* можно с помощью переходного автотрансформатора мощностью порядка $P_{am} = 60—65$ *вт*.

Так как коэффициент трансформации в данном случае равен

$n = \frac{220}{127} = 1{,}73$, то трансформаторная мощность $P_m =$

$$= 1{,}1\, P_{am}\left(1 - \frac{1}{n}\right) = 65\,(1 - 0{,}58) = 27 \text{ вт.}$$

Для изготовления такого автотрансформатора необходим сердечник с сечением около 6,5 *см*², для чего можно использовать сердечники от выходных трансформаторов приемников „Салют“, 6Н-25, 7Н-27. Первичная обмотка трансформатора должна иметь

$$w_1 = w_0 U_1 = \frac{450\,000}{B \cdot S} \cdot 127 = \frac{450\,000}{6{,}5 \cdot 10^4} \cdot 127 \approx 900 \text{ витков.}$$

Полное число витков автотрансформатора равно

$$w_2 = 1\,550 \text{ витков.}$$

Токи в обмотках автотрансформатора будут при мощности в 27 *вт*

$$I_1 = \frac{P_m}{U_1} = \frac{27}{120} \approx 0{,}23 \; a,$$

$$I_2 = \frac{P_a}{U_a} = \frac{65}{220} \approx 0{,}3 \; a.$$

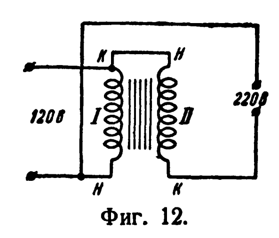
Диаметры проводов равны

$$d_1 = 0{,}8\sqrt{I_1} = 0{,}8\sqrt{0{,}23} = 0{,}8 \cdot 0{,}48 = 0{,}39 \approx 0{,}4 \text{ мм},$$

$$d_2 = 0{,}8\sqrt{I_2} = 0{,}8\sqrt{0{,}30} \approx 0{,}8 \cdot 0{,}55 \approx 0{,}44 \text{ мм}.$$

Провод желательно брать с эмалевой изоляцией.

При намотке обмоток через каждые два-три слоя прокладывается один-два слоя бумаги. Обмотки соединяются согласно схеме на фиг. 14. Выводы обмоток должны включаться с соблюдением правильного направления витков. Правильность соединения можно проверить по накалу 220-вольтовой электрической лампы, вольтметру, если он имеется, или по работе приемника (включенного, конечно, на напряжение в 220 *в*), для которого предназначен автотрансформатор.



Фиг. 12.

Данные типовых Ш-образных пластин

Тип	Ширина среднего керна a_1, *мм*	Ширина бокового керна a, *мм*	Длина окна L_1, *мм*	Ширина окна L, *мм*	Примечание
Ш-15	15	9	50	16	Площадь окна $L_1 \times L$
Ш-19	19	11	60	17	может быть не-
Ш-20	20	11	62	20	сколько изменена
Ш-25	25	13	70	25	
Ш-30	30	16	80	30	
Ш-32	32	18	90	38	

Данные магнитных материалов

Тип стали	Марка по ОСТ	Удельный вес	Потери на вихревые токи и гистерезис в *вт* на 1 *кг* $P_в + P_г$	Удельное сопротивление	Ампервитки на 1 *см* при $B_{макс}$, *ав*	Максимальная индукция $B_{макс}$, *гс*
Сталь динамная 0,55 *мм*	Ст. Д	7,8	3,0—3,5	0,2—0,4	1,5—3	6 000—8 000
Сталь динамная специальная 0,5 *мм*	Ст. С	7,65	2,0—3,5	0,3—0,5	2—3,5	7 000—9 000
Сталь трансформаторная 0,35 *мм*	Ст. Т	7,55	1,5—1,6	0,3—0,5	2—4	8 000—10 000
Кровельная сталь	—	7,7	4,0—5,5	0,11	0,8—1	4 000—5 000
Сталь трансформаторная 0,55 *м*	Ст. Т	7,55	1,6—1,75	0,3—0,5	2—4	8 000—10 000

Примечание. Данные для разных сортов стали указаны приближенно, так как разные заводы выпускают несколько различные сорта.

Цена 50 к.

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

Москва, Шлюзовая набережная, дом 10

МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

под общей редакцией академика А. И. БЕРГА

ПЕЧАТАЮТСЯ И В БЛИЖАЙШЕЕ ВРЕМЯ ПОСТУПЯТ В ПРОДАЖУ

Измерительные генераторы и осциллографы. (Экспонаты 8-й Всесоюзной заочной радиовыставки).

КОРНИЕНКО А. Я., Радиотрансляционный телевизионный узел.

Коротковолновая любительская аппаратура. (Экспонаты 8-й Всесоюзной заочной радиовыставки).

ЛЕВАНДОВСКИЙ Б. А., Питание приемников «Родина» от электросети.

Разная радиотехническая аппаратура. (Экспонаты 8-й Всесоюзной заочной радиовыставки).

Учебно-наглядные пособия. (Экспонаты 8-й Всесоюзной заочной радиовыставки).

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ И ПОСТУПИЛИ В ПРОДАЖУ

ЖУК М. С., Электродинамический громкоговоритель. 40 стр., ц. 1 р. 25 к.

КЛЕМЕНТЬЕВ С. Д., Фотореле и его применение. 96 стр., ц. 3 р.

КОМАРОВ А. В., Массовые сетевые радиоприемники. 80 стр., ц. 2 р. 50 к.

ОСИПОВ К. Д., Ламповый вольтметр. 56 стр., ц. 1 р. 75 к.

ТАРАСОВ Ф. И., Детекторные приемники и усилители. 72 стр., ц. 2 р. 25 к.

ПРОДАЖА во всех книжных магазинах и киосках **СОЮЗПЕЧАТИ**